

MARION LETÍCIA BARTOLAMEI SILVA

**“ANÁLISE DA MORFOLOGIA DE PELOS DE
CINCO ESPÉCIES DE *AKODON* (RODENTIA)
OCORRENTES NO PARANÁ”.**

Monografia apresentada à
disciplina de Estágio em Zoologia,
para a obtenção do Bacharelado em
Ciências Biológicas.

Curitiba

1997

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao Grande Mestre, e acima de tudo amigo Emygdio, pela força de vontade, apoio e principalmente paciência (e quanta Paciência !!), sem esquecer de que a idéia inicial deste projeto foi de total mérito dele.

À Juliana Quadros e ao “Batinho” (Marcelo), que acompanharam este trabalho desde o início, e me ajudaram MUITO !!!!

À Marina, Carol, Free (Maurício), Tônico, Dr. Fernando, Helô, Lutra, Niltão, Elizabeth, e Zé, enfim todos que se envolveram, de forma direta ou não com este trabalho, eu agradeço ao carinho, à amizade e ao companheirismo. Eu adoro todos vocês.

Ao Rodrigo e à Aninha, que durante grande parte da minha vida acadêmica estiveram por perto, sempre me ajudando. Obrigada pela amizade, descontração, carinho e principalmente apoio, vocês são lindos !

Ao Museu de História Natural do Capão da Imbuia, mais especificamente à Teresa Cristina C. Margarido, que me ajudou com as amostras das taxidermias.

À Ana Teresa e ao Danilo, que me ajudaram com as fotos e impressões. Ao Fernando Straube pelo empenho de me ajudar, e a paciência de me explicar Gráficos.

Ao Prof. Elias Karam Junior e Prof. Marcelo Aranha, pela amizade e apoio nos momentos críticos. À Rô, Profa. Maria Elisa e Prof. Maria de Lourdes pela amizade e apoio burocrático.

À todos estes professores e amigos, que sempre me deram apoio, principalmente nos momentos difíceis, eu agradeço do fundo do meu coração.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO -----	pg. 1
MATERIAL E MÉTODOS -----	pg. 4
RESULTADOS -----	pg. 7
FIGURAS 1-----	pg. 8
FIGURAS 2-----	pg. 9
FIGURAS 3 e 4-----	pg. 10
FIGURAS 5 e 6-----	pg. 11
FIGURAS 7 e 8-----	pg. 12
FIGURAS 9 e 10-----	pg. 13
FIGURA 11-----	pg. 14
FIGURAS 12 e 13-----	pg. 15
TABELA 1-----	pg. 7
TABELA 2-----	pg. 16
DISCUSSÃO -----	pg. 18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	pg. 20
ANEXO 1 -----	pg. 23
MODELO DE ESCAMAS-----	pg. 24
MODELO DE MEDULA-----	pg. 25
ANEXO 2 -----	pg. 26
TABELA 1-----	pg. 27
TABELA 2 e 3-----	pg. 28
TABELA 4 e 5-----	pg. 29

1. RESUMO

A análise da morfologia dos pelos, com a finalidade de reconhecer espécies, tem sido muito utilizada em estudos sistemáticos, em análises sobre o hábito alimentar de predadores, assim como no controle da qualidade de alimentos. Este tipo de estudo baseia-se na análise das estruturas que formam o pelo (escamas cuticulares, cortex, medula e pigmentos), e a identificação é possível devido à estes caracteres serem, geralmente espécie específicos. Devido à grande dificuldade na identificação de alguns roedores, o presente estudo tem como objetivo a análise de amostras de pelos de cinco espécies do gênero *Akodon* que ocorrem no Estado do Paraná. As estruturas observadas foram as escamas cuticulares e os tipo de medula. Com base nas observações de escamas cuticulares determinou-se que o padrão geral manteve-se o mesmo nas cinco espécies. Quanto à medula, notou-se variações inter e intraespecíficas, além de variações intraindividuais, o que acabou dificultando a separação das espécies, sendo então utilizada a frequência de ocorrência dos tipos de medula e ápice, para elaborar uma chave de identificação destes espécimes do gênero *Akodon*. Assim, foi possível confirmar a eficiência deste método para a identificação destes roedores, sendo contudo, necessário uma grande amostragem de pelos visando à obtenção de frequências.

2. INTRODUÇÃO

Os mamíferos da Floresta Atlântica, como os de toda a região neotropical caracterizam-se, de modo geral, por possuírem pequeno porte. Os roedores, que são um dos grupos mais diversificados em formas e espécies, constituem aproximadamente 43,2 % das espécies de mamíferos que habitam o continente Sul Americano (ANDERSON & JONES, 1967; REIG, 1981). É um grupo de fácil reconhecimento, devido à dentição característica, que consiste de dois grandes dentes incisivos superiores e dois inferiores, longos, curvos, com extremidades de bordas cortantes e de crescimento contínuo; os caninos são ausentes nestes animais. Seu aspecto morfológico geral também auxilia no reconhecimento do grupo, embora sejam dotados de uma extraordinária variedade de adaptações ecológicas, podendo viver nos mais diversos climas e locais (MOOJEN, 1952).

Estudos mostram que a identificação taxonômica deste grupo de mamíferos tem se tornado cada vez mais complexa, uma vez que existem gêneros como *Oryzomys*, *Akodon*, *Thomasomys* e *Rhipidomys*, onde as espécies são morfológicamente muito similares, o que acarreta um “caos taxonômico” (PINE, PINE & BRUNER, 1981).

Existem diversos métodos para a identificação taxonômica e análise sistemática de mamíferos, tais como: morfologia da dentição, morfometria, comparações de comportamento, citogenética, cor e aspecto estrutural da pelagem.

Com relação à pequenos mamíferos registrados em amostras fecais e em conteúdos estomacais, além de pelos, também aparecem frequentemente, vestígios de ossos e dentes, mas é comum que estes estejam fragmentados, o que dificulta o reconhecimento taxonômico a nível mais específico, sendo então necessário recorrer a um estudo morfológico dos pelos (PINTO, 1977). O estudo da identificação através da pelagem consiste na análise dos caracteres estruturais do pelo tais como: tamanho, coloração, aspecto das escamas cuticulares, tipos de medula e secção transversal, sendo a identificação possível porque, a morfologia do pelo é geralmente, espécie específica (MAYER, 1952).

Em roedores, existem poucos trabalhos que enfoquem a identificação de espécies através dos pelos. Dentre os trabalhos relevantes feitos com espécies de roedores, podemos citar DAY (1966), que através da análise de tipos de medulas, escamas e cortes transversais de pelos encontrados no intestino e fezes de mustelídeos, propõe uma chave de identificação para pequenos mamíferos; SPIERS (1973), que utilizou os tipos de medulas e escamas para montar uma chave de identificação para os mamíferos da Ilha da Virgínia; BRUNNER & COMAN (1974), que sugeriram métodos e técnicas do estudo da estrutura do pelo, descrevendo os tipos de pelos e classificando tipos de medula e escamas cuticulares; TEERINK (1991), que descreveu a morfologia do pelo, classificando os tipos de escamas, medulas e cortes transversais, propondo chaves para alguns grupos e espécies de mamíferos da Europa; e WALLIS (1993), que utilizando os tipos de escamas, medula e secção transversal dos pelos, sugeriu uma chave de identificação de pelos de revestimento (“guard hairs”) de alguns mamíferos de Ontário.

Entretanto, os que se mostraram mais consistentes em relação à fauna de roedores foram os de KELLER (1981), que utilizando os modelos de escamas cuticulares, modelos de medula e cortes transversais nos pelos, propõe chaves de identificação para as famílias Cricetidae e Muridae, e algumas de suas espécies ocorrentes na Suíça; e o de KEOGH (1985), que propõe uma chave de identificação para 44 espécies de Cricetidae e Muridae da África do Sul, baseado nos modelos de escamas cuticulares e caracteres de impressão das mesmas.

Particularmente para a fauna brasileira, um dos poucos trabalhos realizados, mas que não apresenta chaves de identificação de mamíferos e sim a caracterização morfológica de pelos de algumas espécies, sem que estas tenham, necessariamente, relação taxonômica, é o de MÜLLER (1989) o qual consta de uma revisão de métodos de análise da microestrutura de pelos de mamíferos, e análises das características consideradas diagnósticas e sua utilidade na classificação genérica e específica. Já a utilização de pelos para fins de identificação de itens de dieta de alguns predadores foi feito por MONTEIRO-FILHO (1987) e FACURE & MONTEIRO-FILHO (1996). Além destes, há um estudo recente que comprova a viabilidade na comparação de pelos que estiveram sujeitos à diferentes processos, como a putrefação, taxidermia e ação ácida através do trato gastro intestinal de predadores (QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 1998 a, no prelo).

Tendo em vista a dificuldade na identificação taxonômica de roedores e a falta de trabalhos com este enfoque para os roedores brasileiros, o presente estudo tem como objetivo a caracterização da morfologia de pelos de um gênero de difícil identificação, utilizando para tal, a análise da medula e aspecto estrutural de escamas cuticulares.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Coleta dos pelos:

As amostras dos pelos utilizados como modelo para este estudo, foram obtidas, no Museu de História Natural do Capão da Imbuia. Os animais analisados foram as cinco espécies do gênero *Akodon* existentes no Estado do Paraná, *A. montensis* (THOMAS, 1913), *A. serrensis* (THOMAS, 1902), *A. cursor* (WINGE, 1887), *A. nigrita* (LICHTENSTEIN, 1829) e *Akodon* sp. n. (CHRISTOFF, no prelo). Os pelos foram retirados do dorso dos animais com o auxílio de uma pinça e guardados em envelopes de papel para posterior análise.

Utilizou-se exemplares taxidermizados pelo fato dos mesmos já estarem identificados e porque os processos de taxidermia, assim como digestão e putrefação não alteram a morfologia dos pelos (*cf.* QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 1998 a, prelo).

3.2. Preparação do material:

Para a montagem dos pelos em lâminas, foram selecionados os pelos do tipo guarda ou de revestimento, que correspondem aos maiores pelos das amostras, (BRUNNER & COMAN, 1974). Esta preparação consistiu inicialmente em mergulhar os pelos, durante 2h, em solução aquosa de KOH a 2%, lavar em solução aquosa de álcool etílico a 70% e secar em papel filtro (*cf.* MONTEIRO-FILHO, 1987). A montagem das lâminas foi feita com Bálsamo do Canadá.

3.3. Análises e parâmetros utilizados:

Inicialmente os pelos preparados foram examinados e esquematizados, com o auxílio de um microscópio ótico, desde a porção basal até a apical; suas estruturas foram posteriormente identificadas com base na comparação de tipos de escamas e medulas proposto por TEERINK (1991, ANEXO 1):

Com relação à posição da escama, ao eixo longitudinal do pelo, ela pode ser:

TRANSVERSAL (Fig.Aa - anexo 1)

LONGITUDINAL (Fig.Ab - anexo 1)

INTERMEDIÁRIA (Fig.Ac - anexo 1)

Quanto aos modelos, elas são classificadas em:

PETALÓIDES - LARGAS - (Fig.Ad- anexo 1); ALONGADAS - (Fig.Ae- anexo 1).

DIAMANTIFORMES - ESTREITAS - (Fig.Af- anexo 1); LARGAS - (Fig.Ag - anexo 1).

MOSAICOS - (Fig.Ah - anexo 1).

ONDEADAS - REGULARES - (Fig.Ai - anexo 1); IRREGULARES (Fig.Aj - anexo 1); LISTRADAS - (Fig.Ak - anexo 1).

TRANSICIONAL - (Fig.Al - anexo 1).

Já a estrutura das margens das escamas, podem ser:

LISAS - (Fig.Am - anexo 1).

ONDULADAS - (Fig.An - anexo 1).

ORNAMENTADAS - (Fig.Ao - anexo 1).

E a distância entre as escamas marginais:

DISTANTES (Fig.Ap - anexo 1).

PRÓXIMAS (Fig.Aq - anexo 1).

ÍNTIMAS (Fig.Ar - anexo 1).

Da mesma forma, a medula pode ser classificada quanto a composição:

UNICELULAR - REGULAR (Fig.Ba - anexo 1); IRREGULAR (Fig.Bb - anexo 1).

MULTICELULAR - REGULAR (Fig.Bc - anexo 1); IRREGULAR (Fig.Bd - anexo 1).

Quanto a estrutura:

LADDER - (Fig.Be - anexo 1).

INTERMEDIÁRIO - (Fig.Bf - anexo 1).

CLOISONNÉ - (Fig.Bg - anexo 1).

CLOISONNÉ REVERSO - (Fig.Bh - anexo 1).

ISOLADA - (Fig.Bi - anexo 1).

CRESCENTE - (Fig.Bj - anexo 1).

FALHADAS - (Fig.Bk - anexo 1).

INTERROMPIDAS - (Fig.Bl - anexo 1).

E também quanto à forma das margens:

PLANAS, RETAS - (Fig.Bm - anexo 1).

FRANJADAS - (Fig.Bn - anexo 1).

RECORTADAS - (Fig.Bo - anexo 1).

Após a análise do material, estruturas consideradas como representativas das amostras, foram selecionadas e fotografadas com o auxílio de um fotomicroscópio acoplado a um sistema digital de imagem.

Foram estimadas as frequências relativas de ocorrência das estruturas representativas, para cada espécie analisada.

4. RESULTADOS

Foram analisados um total de 80 pelos, de 16 exemplares do gênero *Akodon*, conforme a TABELA 1:

TABELA 1 - Número de exemplares e pelos analisados das cinco espécies de *Akodon*.

ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	Nº DE PELOS ANALISADOS
<i>Akodon serrensis</i>	2	16
<i>Akodon montensis</i>	4	16
<i>Akodon cursor</i>	4	16
<i>Akodon nigrita</i>	2	16
<i>Akodon</i> sp. n.	4	16

Baseado nestas amostras, foram observadas e classificadas em microscópio óptico, as escamas cuticulares da porção basal dos pelos das cinco espécies, local onde não é necessário um método diferenciado, como por exemplo a impressão cuticular ou até mesmo a microscopia eletrônica. Apesar de nem todos os pelos observados possuírem a porção basal, com base nos existentes foi possível estabelecer o mesmo padrão para as cinco espécies.

Assim, os pelos de revestimento das cinco espécies possuem escamas com posição paralela ao eixo longitudinal do pelo; a distância entre as margens das escamas é do tipo distante, embora quanto mais basais forem as escamas, mais próximas são as distâncias entre suas margens; as estruturas das escamas marginais são lisas; e o modelo corresponde a uma variação do petalóide largo, embora apresente escamas mais largas que envolvem todo o perímetro do pelo como se fossem uma pilha de copos (Fig. 1).

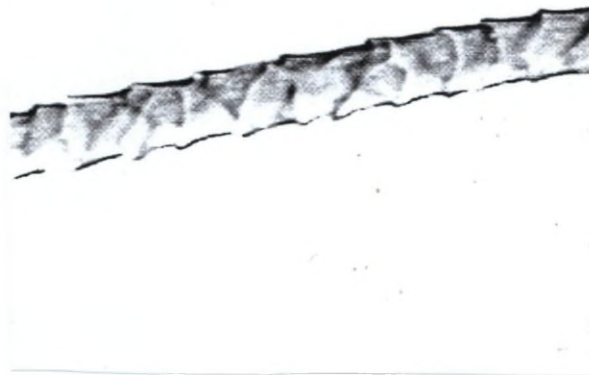


Fig. 1 - Tipo de escama ocorrente nas cinco espécies de *Akodon* estudadas.

Quanto à análise da medula, observou-se uma diferenciação desta acompanhada ou não de um aumento do diâmetro da haste do pelo. Em todas as espécies analisadas a medula variou bastante ao longo do pelo, no entanto estas variações seguiram o mesmo padrão nas cinco espécies.

Na determinação dos tipos de medula encontrados, notou-se variações intra e interespecíficas, além de variações intraindividuais (ANEXO 2 - TABS. 1, 2, 3, 4 e 5).

Os tipos de medula encontrados foram:

INTERROMPIDA: este tipo ocorreu na porção basal dos pelos, onde começa a formação da medula (Fig.2).

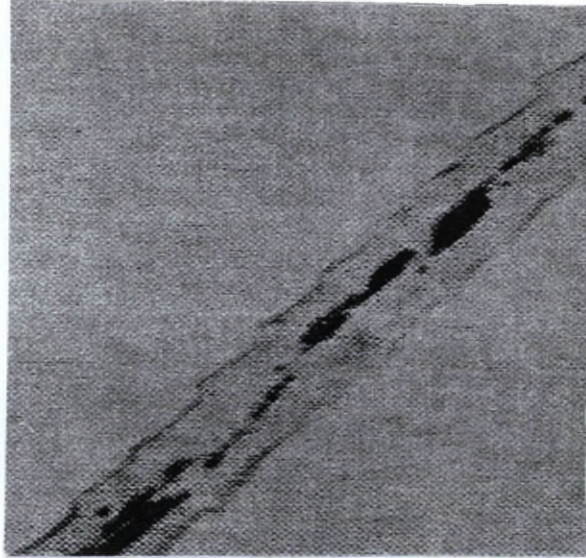


FIGURA 2 - Medula do tipo interrompida.

LADDER: Unicelular regular - este tipo ocorreu em todas as espécies, geralmente na porção média do pelo (Fig. 3). Algumas variações foram evidentes, como a ausência dos espaços de ar, proporcionando um aspecto de colar de contas, onde as células estão inteiramente enegrecidas, ovaladas e nitidamente separadas (Fig. 4), este padrão ainda pode variar para células muito próximas e quadradas (Fig. 5). Unicelular irregular - (Fig. 6).

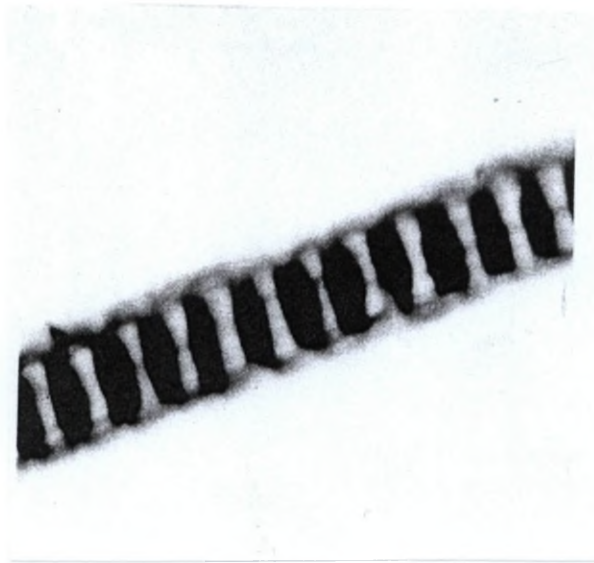


FIGURA 3 - Medula do tipo *ladder* unicelular regular.

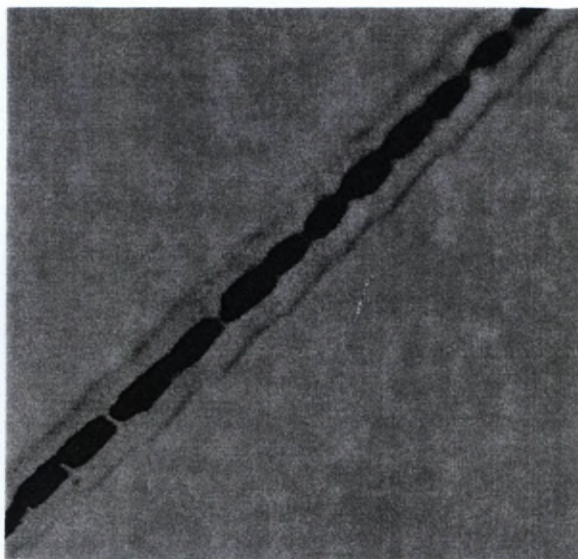


FIGURA 4 - Medula do tipo *ladder* unicelular regular, com os espaços de ar ausentes, células ovaladas e nitidamente separadas.

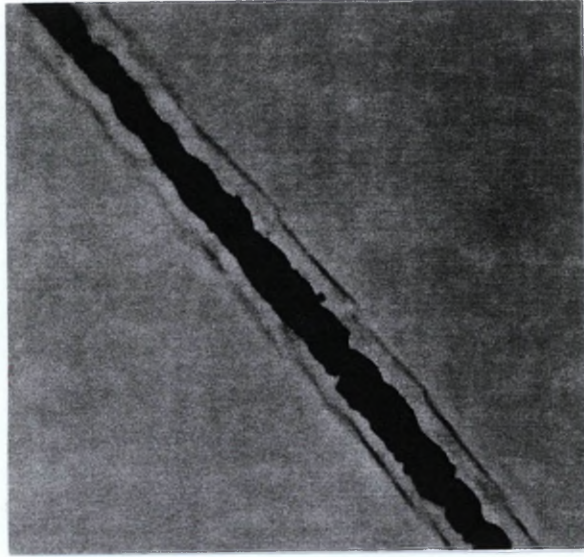


FIGURA 5 - Medula do tipo *ladder* unicelular regular, com os espaços de ar ausentes, células quadradas e mais próximas.

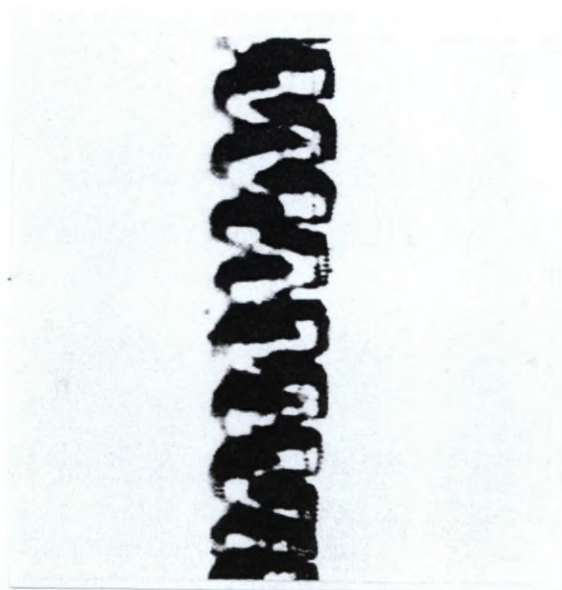


FIGURA 6 - Medula do tipo *ladder* unicelular irregular.

ISOLADA: Multicelular - ocorreu com duas camadas de células totalmente enegrecidas (Fig. 7), e com três ou mais camadas em fileiras, onde o pelo era mais espesso (Fig. 8). Este tipo se apresentou também com espaços de ar contínuos (Fig. 9). Outro tipo de variante encontrada ficou entre o tipo isolada e o crescente (Fig. 10).

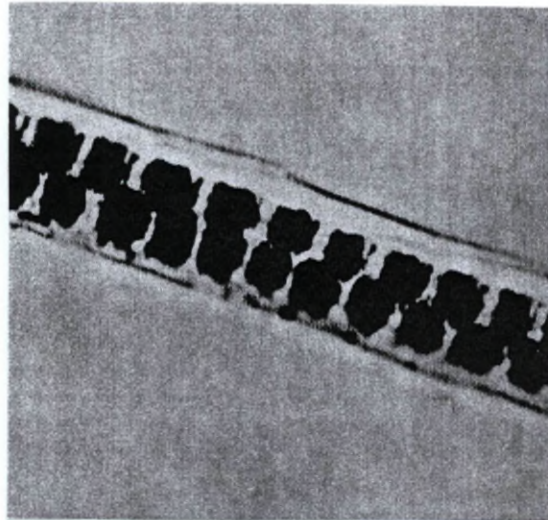


FIGURA 7 - Medula do tipo isolada com duas camadas de células.

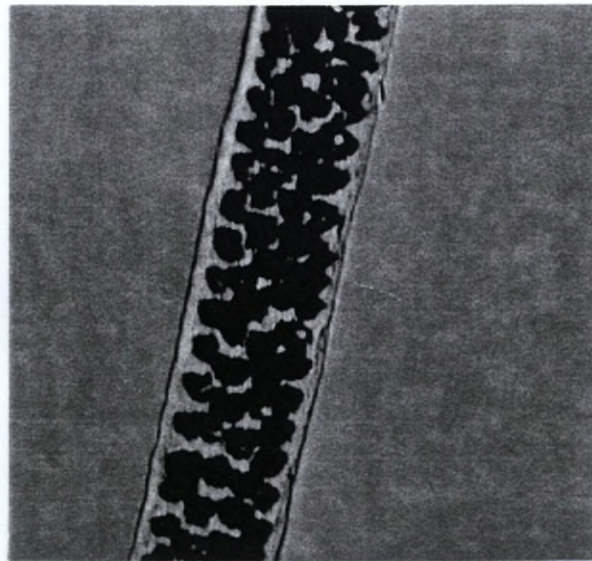


FIGURA 8 - Medula do tipo isolada com três camadas de células.



FIGURA 9 - Medula do tipo isolada com espaços de ar contínuos, e três camadas de lulas.



FIGURA 10 - Medula do tipo variante entre isolada e crescente.

Foram observados os padrões de ápice dos pelos, que se apresentaram de três tipos por mim classificados:

FINOS (Fig. 11) - quando o pelo afina gradativamente, e normalmente o cume é despigmentado.

LEVEMENTE ABRUPTOS (Fig. 12) - quando o pelo afina mais rapidamente e o cume, quando não pigmentado, apresenta uma porção bem menor de despigmentação que o tipo anterior.

ABRUPTOS (Fig. 13) - quando o pelo afina muito rapidamente, é sempre visivelmente pigmentado até o cume.



FIGURA 11 - Ápice do tipo fino.

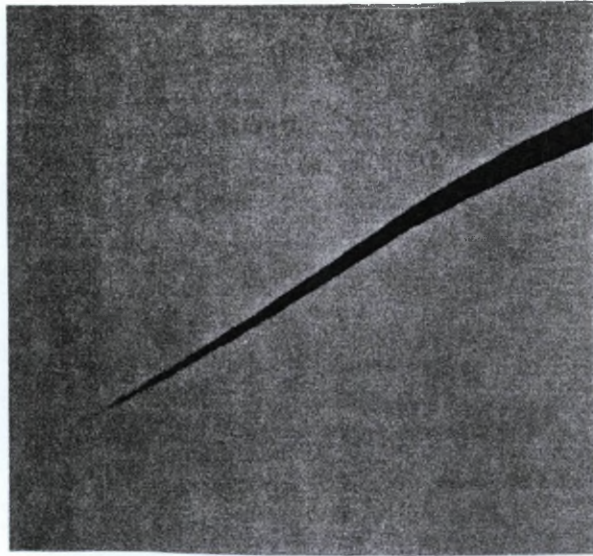


FIGURA 12 - Ápice do tipo levemente abrupto.

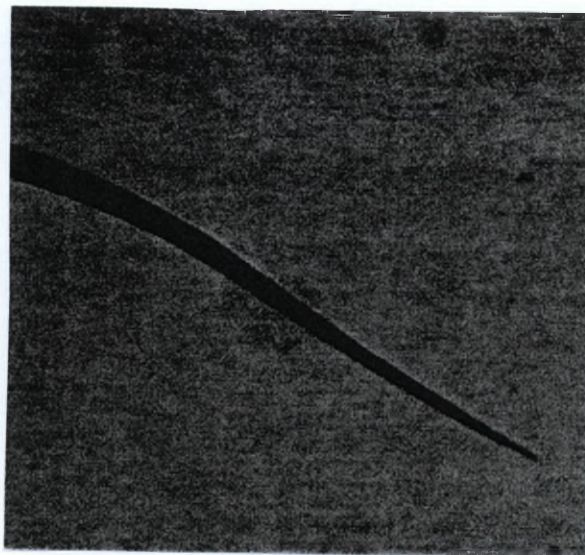


FIGURA 13 - Ápice do tipo abrupto.

Durante a ordenação dos resultados, foram calculadas as frequências de ocorrência de cada tipo de medula e ápice dos pelos, com relação ao número total de pelos analisados de cada espécie; exceto do tipo de medula interrompida, já que esta ocorreu na porção basal e, nem todos os pelos analisados possuíram a base completa (TABELA 2).

Algumas espécies apresentaram padrões que ocorreram em um maior número de vezes, mas devido à existência de variações, não pode-se estabelecer um único padrão, sendo utilizado as porcentagens de ocorrência, para a formulação da chave de identificação destas espécies.

TABELA 2 - Relação das frequências de ocorrência dos tipos de medula e ápices dos pelos triados das espécies analisadas.

ESPECIES	<i>Akodon</i> sp. n.	<i>Akodon</i> <i>montensis</i>	<i>Akodon</i> <i>nigrita</i>	<i>Akodon</i> <i>cursor</i>	<i>Akodon</i> <i>serrensis</i>
TIPO DE MEDULA					
Fig. 3	87,50%	100%	62,50%	75%	81,25%
Fig. 4	68,75%	31,25%	6,25%	6,25%	50%
Fig. 5	75%	93,75%	81,25%	62,50%	75%
Fig. 6	56,25%	25%	12,50%	43,75%	31,25%
Fig. 7	43,75%	50%	37,50%	31,2%	25%
Fig. 8	18,75%	12,50%	0	18,75%	0
Fig. 9	25%	0	6,25%	12,50%	25%
Fig. 10	31,25%	6,25%	0	37,50%	18,75%
Fig. 11	37,50%	50%	12,50%	31,25%	31,25%
Fig. 12	31,25%	43,75%	56,25%	56,25%	62,50%
Fig. 13	6,25%	6,25%	31,25%	12,50%	0

Sendo: fig. 3 - tipo *ladder* unicelular regular; fig. 4 - tipo *ladder* unicelular regular sem espaços de ar, com células ovaladas e separadas; fig. 5 - tipo *ladder* unicelular regular sem espaços de ar, com células quadradas e próximas; fig. 6 - tipo *ladder* unicelular irregular; fig. 7 - tipo isolada multicelular, com duas camadas de células; fig. 8 - tipo isolada multicelular, com três ou mais camadas; fig. 9 - tipo isolada multicelular, com espaços de ar contínuos; fig. 10 - este tipo fica entre a isolada e o crescente; fig. 11 -

ápice do tipo fino; fig. 12 - ápice do tipo levemente abrupto; e fig. 13 - ápice do tipo abrupto.

Com base nos dados obtidos, foi possível elaborar a seguinte chave dicotômica de identificação para o gênero *Akodon* ocorrente no Estado do Paraná:

1 - Presença de medula do tipo isolada multicelular com três camadas de células (Fig. 8) ----- 2.

1' - Ausência de medula do tipo isolada multicelular com três camadas de células---- 4.

2 - Presença da medula do tipo isolada multicelular com espaços de ar contínuos (Fig. 9)----- 3.

2' - Ausência da medula do tipo isolada multicelular com espaços de ar contínuos-----
-----*A. montensis*.

3 - Presença da medula do tipo *ladder* unicelular regular com ausência de espaços de ar e com células ovaladas e separadas, em mais de 60% dos pelos amostrados (Fig. 4)-
-----*Akodon* sp. n.

3' - Presença da medula do tipo *ladder* unicelular regular com ausência de espaços de ar e com células ovaladas e separadas, em menos de 20% dos pelos analisados-----
-----*A. cursor*.

4 - Presença do ápice do tipo abrupta (Fig. 13)-----*A. nigrita*.

4' - Ausência do ápice do tipo abrupta-----*A. serrensis*.

5. DISCUSSÃO

A análise da morfologia do pelo na identificação específica é um mecanismo importante pois, conforme MAYER (1952) os pelos, geralmente são de caráter espécie específico e, ao contrário da maioria das técnicas de reconhecimento de espécies, esta não implica no sacrifício dos animais analisados.

Tendo em vista tanto o valor sistemático como a viabilidade da técnica, muitos autores, sugerem chaves de identificação de espécies, mesmo que a nível regional (DAY, 1966; OLI, 1993; THOMPSON, PORTER & WALKER, 1987; TAYLOR, 1985; KELLER, 1978, 1980, 1981, 1984, 1986; KEOGH, 1983, 1985; e WALLIS, 1992). Os parâmetros utilizados para estes trabalhos são muitos, podendo variar desde análises ao microscópio óptico ou ao microscópio eletrônico, até métodos de impressão das escamas cuticulares e secções transversais no pelo.

No estudo agora desenvolvido, o qual segue a tendência da maioria dos trabalhos realizados em outras partes do mundo, foi utilizado apenas observações ao microscópio óptico, e teve como finalidade básica o reconhecimento de um grupo de pequenos roedores, os quais são de difícil identificação através das técnicas convencionais como no caso da morfologia externa e da craniometria.

KEOGH, 1985, sugere chaves de identificação para 44 espécies de Muridae e Cricetidae, algumas trazem a separação entre espécies do mesmo gênero, e o método utilizado foi a classificação das escamas cuticulares e a impressão das mesmas. No trabalho agora realizado, apenas foi classificado um tipo de escama para o gênero, sem que houvesse a análise da impressão cuticular, portanto acredito que este gênero mereça um estudo mais detalhado quanto às suas características cuticulares, já que esta estrutura tem sido utilizada como um critério importante na construção de chaves (KEOGH, 1985).

Assim, no material estudado, o padrão de escamas foi analisado somente na porção basal dos pelos, pois se trata de uma região onde estas estruturas estão facilmente visíveis ao microscópio óptico. O tipo encontrado foi único para os representantes do gênero *Akodon*, pois especificamente não foi detectada qualquer diferença.

Quanto à análise da medula, observou-se uma diferenciação desta acompanhada ou não de um aumento do diâmetro da haste do pelo. De acordo com HAUSMAN (1924, 1930), existe uma relação entre a forma da medula e o diâmetro do pelo, onde o aumento do diâmetro é acompanhado por uma mudança na forma da medula. Particularmente neste trabalho observou-se também variações medulares sem que houvesse o aumento do diâmetro do pelo, mostrando que para estes animais este tipo de relação não pode ser aplicada. Apesar da grande variação medular, os tipos de medula encontrados foram praticamente os mesmos nas cinco espécies, e sua variação também se manteve estável.

No decorrer deste trabalho, a morfologia dos pelos analisados (pelos de revestimento), apresentou variações, tanto inter e intraespecíficas, quanto intraindividuais. Desta forma, considerando-se a gama das variações das estruturas medulares estudadas, houve dificuldades na separação de duas das cinco espécies analisadas, sendo portanto necessário a utilização das frequências de ocorrência destas estruturas, visando a separação entre as duas.

Apesar de estar sendo considerado para a separação destas cinco espécies, tanto variáveis morfológicas quanto numéricas, o resultado final satisfaz os objetivos, tendo sido possível a elaboração de uma chave de identificação para as espécies estudadas. Portanto, além das estruturas do pelo comumente utilizadas neste tipo de análise, é acrescentado agora também, o tamanho da amostra de pelos (no mínimo uma amostragem de 15 pelos) para a obtenção de um novo componente: as frequências de ocorrência das estruturas discriminadas.

6. BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, S. & JONES Jr, J. K., 1967. Introduction. In: **Recent mammals of the world: A synopsis of families**. New York, The Ronald Press Company. p. 3-11.
- BRUNNER, H. & COMAN, B. J., 1974. **The identification of mammalian hair**. Inkata Press, Melbourne. 175p.
- DAY, M. G., 1966. Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. **J. Zool. Lond.** **148** : 201-217.
- FACURE, K. G. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A., 1996. Feeding habits of the Crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae), in a suburban area of southeastern Brazil. **Mammalia**. **60** (1) : 147-149.
- HAUSMAN, L. A., 1924. Further studies of the relationship of the structural characteres of mammalian hair. **Am. Natur.**, **66** : 461-470.
- HAUSMAN, L. A., 1930. Recent studies of hair structure relationships. **The Sci. Monthly**, **30** : 258-277.
- HAUSMAN, L. A., 1934. Histological variability of human hair. **Am. J. of Physic. Anthropol.** **3**: 415-429.
- KELLER, A., 1978. Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage: I. Talpidae et Soricidae. **Revue suisse Zool.** **85** (4) : 758-761.
- KELLER, A., 1980. Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage: II. Diagnose des familles III. Lagomorpha, Rodentia (*partim*). **Revue suisse Zool.** **87** (3) : 781-796.
- KELLER, A., 1981. Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage : IV. Cricetidae et Muridae. **Revue suisse Zool.** **88** (2) : 463-473.
- KELLER, A., 1981. Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage : V. Carnivora, VI. Artiodactyla. **Revue suisse Zool.** **88** (3) : 804-820.
- KELLER, A., 1984. Etude de la structure fine des jarres dorsaux de quelques Canidés sauvages et domestiques du genre *Canis* (Mammalia: Canidae). **Revue suisse Zool.** **91** (4) : 973-992.
- KELLER, A., 1986. Etude comparative de la structure fine des poils des Pipistrelles d'Europe (Mammalia: Chiroptera). **Revue suisse Zool.** **93** (2) : 409-415.

- KEOGH, H. J., 1983. A Photographic reference system of the microstructure of the hair of southern African bovids. **S.-Afr. Tydskr. Natuurnav.**, **13** (4) : 89-132.
- KEOGH, H. J., 1985. A Photographic reference systems based on the cuticular scale patterns and groove of the hair of 44 species of southern African Cricetidae and Muridae. **S.-Afr. Tydskr. Natuurnav.**, **15** (4) : 109-159.
- MAYER, W. V., 1952. The hair of California mammals with keys to the dorsal guard hairs of California mammals. **Am. Midl. Nat.** **48** (2) : 480-512.
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A., 1987. **Biologia Reprodutiva e Espaço Domiciliar de *Didelphis albiventris* em uma área perturbada da Região de Campinas, Estado de São Paulo**. Tese de Mestrado, Unicamp, 89 p.
- MOOJEN, J., 1952. **Os roedores do Brasil**. Inst. Nac. do Livro, Rio de Janeiro, 214 p.
- MÜLLER, M. V. Y., 1989. **Microestrutura de pelos de mamíferos: métodos de análise e sua aplicação na identificação de algumas espécies do Estado do Paraná, Brasil**. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná. 166 p.
- OLI, M. K., 1993. A key for identification of the hair of mammals of a snow leopard (*Panthera uncia*) habitat in Nepal. **Zool. Soc. London.** 71-93.
- PINE, R. H.; PINE, N. E. & BRUNER, S. D., 1981. Mammalia. In: **Aquatic biota of tropical South America**. Ed. HULBERT, S. H.; RODRIGUEZ, G. & SANTOS, N. D. Part 2. Anarthropoda. San Diego, Califórnia. State Univ. 323 p.
- PINTO, M. V., 1977. Estudo morfológico dos pelos dos mamíferos portugueses. Chaves para a sua determinação. **I Reunión Iberoamer. Zool. Vert.**, La Rábida. p. 629-683.
- QUADROS, J. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A.. Effects of digestion, putrefaction, and taxidermy processes on *Didelphis albiventris* hair morphology. **J. Zool. Lond.** (no prelo a).
- QUADROS, J. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A.. Morphology of different hair types of *Didelphis albiventris* and its usage in hair identification. **Ciência & Cultura** (no prelo b).
- REDFORD, K. H. & EISENBERG, J. F., 1992. **Mammals of the Neotropics**. The University of Chicago Press, vol. 2, 430p.

- REIG, O. A., 1981. Teoria del origen y desarrollo de la fauna de mamíferos de América del Sur. **Monogr. Nat. Mus. Munic. Cienc. Nat. Loren. Scag.**, 1 : 1-162.
- SPIERS, J. K., 1973. **A microscopic key to the hairs of Virginia land mammals.** Tese de maestrado, State University of Virginia. 106 p.
- TAYLOR, R. J., 1985. Identification of the hair of Tasmanian mammals. **Pappers and Proc. Royal Soc. Tasmania**. 119 , p. 69-82.
- TEERINK, B. J., 1995. **Hair of West-european mammals.** Cambridge University Press. Cambridge, 224p.
- THOMPSON, D.; PORTER, M. S. & WALKER, S. L., 1987. A key to the Identification of Some Small Boreal Mammals of Central Canada from Guard Hairs. **The Canadian Field-Naturalist**, 101 (4) : 614-616.
- WALLIS, R. L., 1993. A key for the identification of guard hairs of some Ontario mammals. **Can. J. Zool.** 71 : 587-591.

ANEXO 1

Classificação de tipos de escamas cuticulares *cf.* TEERINK (1991):

1 - Quanto a posição em relação ao eixo longitudinal do pelo.

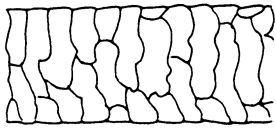


Fig. Aa

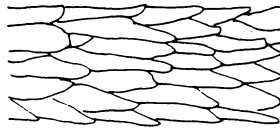


Fig. Ab

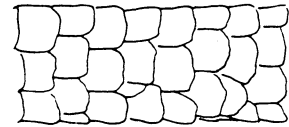


Fig. Ac

2 - Quanto ao tipo das escamas.

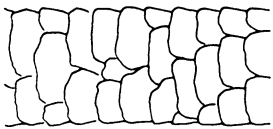


Fig. Ad

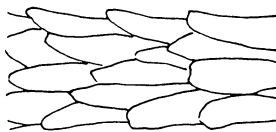


Fig. Ae

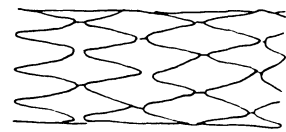


Fig. Af

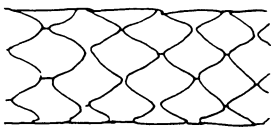


Fig. Ag

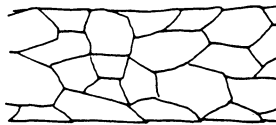


Fig. Ah

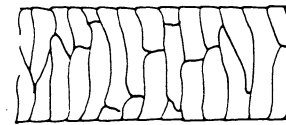


Fig. Ai

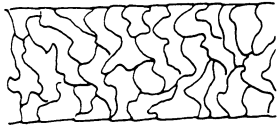


Fig. Aj

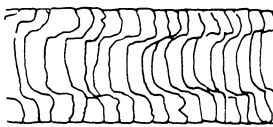


Fig. Ak

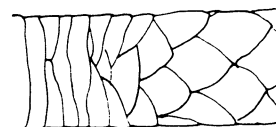


Fig. Al

3 - Quanto à estrutura das margens.

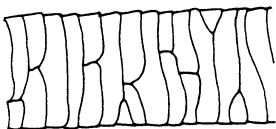


Fig. Am

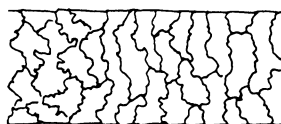


Fig. An

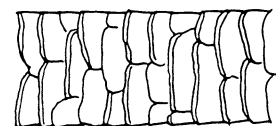


Fig. Ao

4 - Quanto à distância entre as margens das escamas.

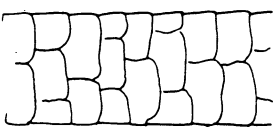


Fig. Ap

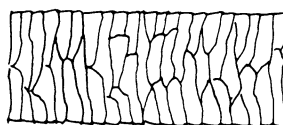


Fig. Aq

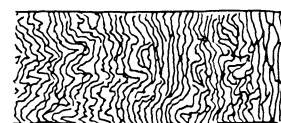


Fig. Ar

Classificação dos tipos de medula cf. TEERINK (1991):

1 - Quanto a composição.



Fig. Ba

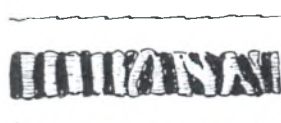


Fig. Bb



Fig. Bc

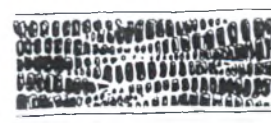


Fig. Bd

2 - Quanto à estrutura da medula.

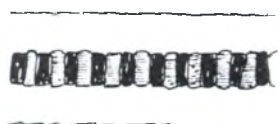


Fig. Be

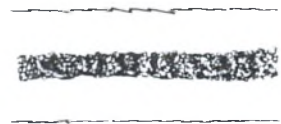


Fig. Bf

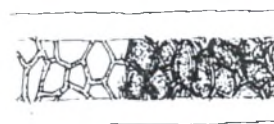


Fig. Bg

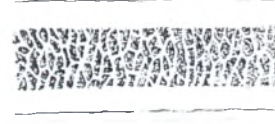


Fig. Bh

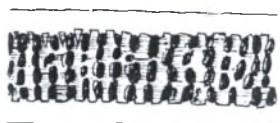


Fig. Bi

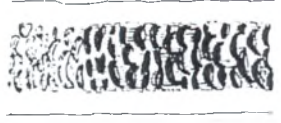


Fig. Bj



Fig. Bk



Fig. Bl

3- Quanto à forma.



Fig. Bm

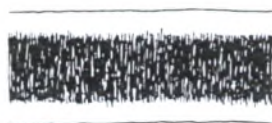


Fig. Bn

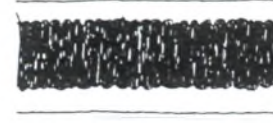


Fig. Bo

ANEXO 2

TABELA 1 - Análise dos pelos de *Akodon serrensis*.

PELOS ANALISADOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Ocorrência (%)
TIPO MEDULAR																	
Fig. 2	X		X	X	X								X				31,25
Fig. 3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				81,25
Fig. 4	X			X	X	X	X							X	X	X	50
Fig. 5			X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	75
Fig. 6								X	X	X	X	X					31,25
Fig. 7						X								X	X	X	25
Fig. 8																	0
Fig. 9								X	X	X	X						25
Fig. 10								X	X	X							18,75
Fig. 11						X			X	X	X			X			31,25
Fig. 12	X	X	X	X	X		X	X				X			X	X	62,50
Fig. 13																	0

Sendo os tipos de medula: fig. 2 - tipo interrompida; fig. 3 - tipo *ladder* unicelular regular; fig. 4 - tipo *ladder* unicelular regular sem espaços de ar, com células ovaladas e separadas; fig. 5 - tipo *ladder* unicelular regular sem espaços de ar, com células quadradas e próximas; fig. 6 - tipo *ladder* unicelular irregular; fig. 7 - tipo isolada multicelular, com duas camadas de células; fig. 8 - tipo isolada multicelular, com três camadas; fig. 9 - tipo isolada multicelular, com espaços de ar contínuos; fig. 10 - este tipo fica entre a isolada e o crescente; fig. 11 - ápice do tipo fino; fig. 12 - ápice do tipo levemente abrupto; e fig. 13 - ápice do tipo abrupto.

